

Physiologie der Single Lung Ventilation



Hofmann Nikolaus

ANÄSTHESIE FORUM



ALPBACH

REPETITORIUM

Einlungenventilation

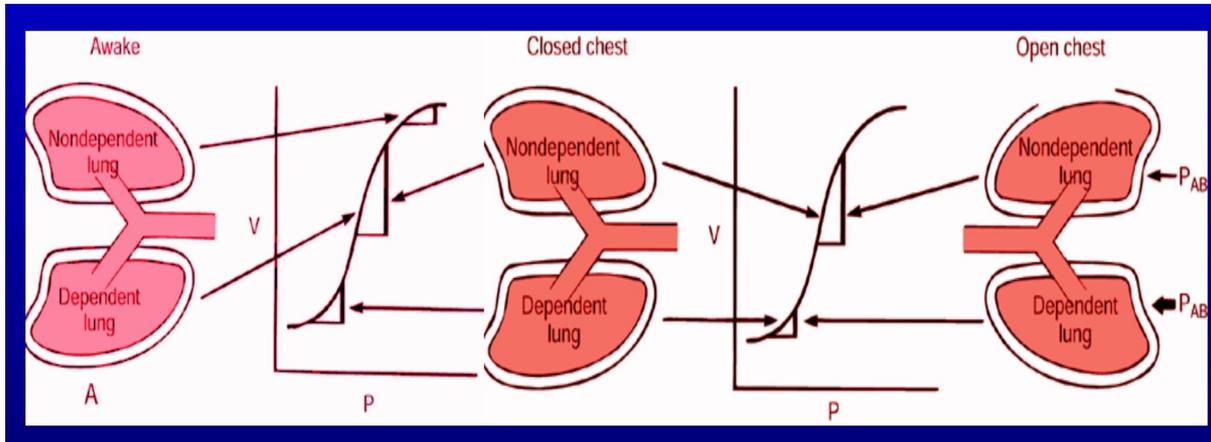
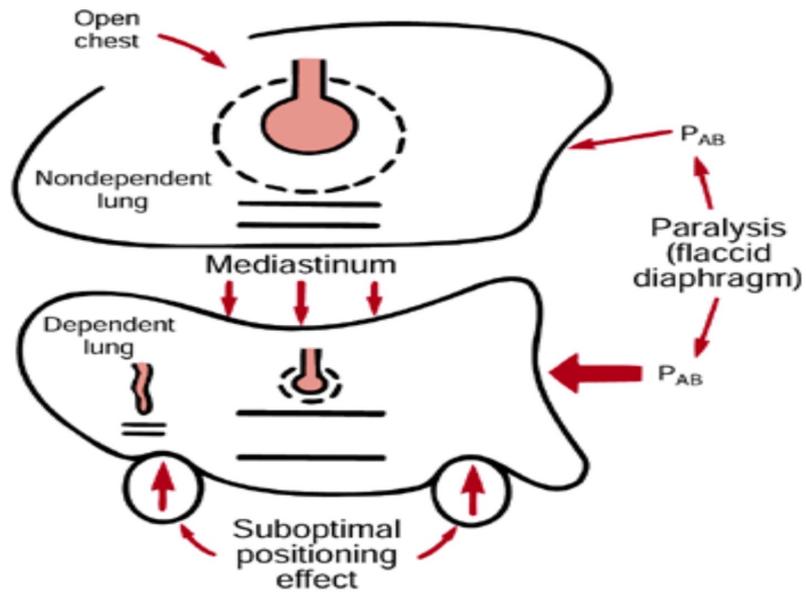
- Ruhigstellung des Operationsgebietes
- Verbesserung der operativen Bedingungen
- Versch. absolute bzw. relative Indikationen
- ELV führt zu Beeinträchtigung der
 - *pulmonalen Situation*
 - *Kardiovaskulären Situation*

Einlungenventilation

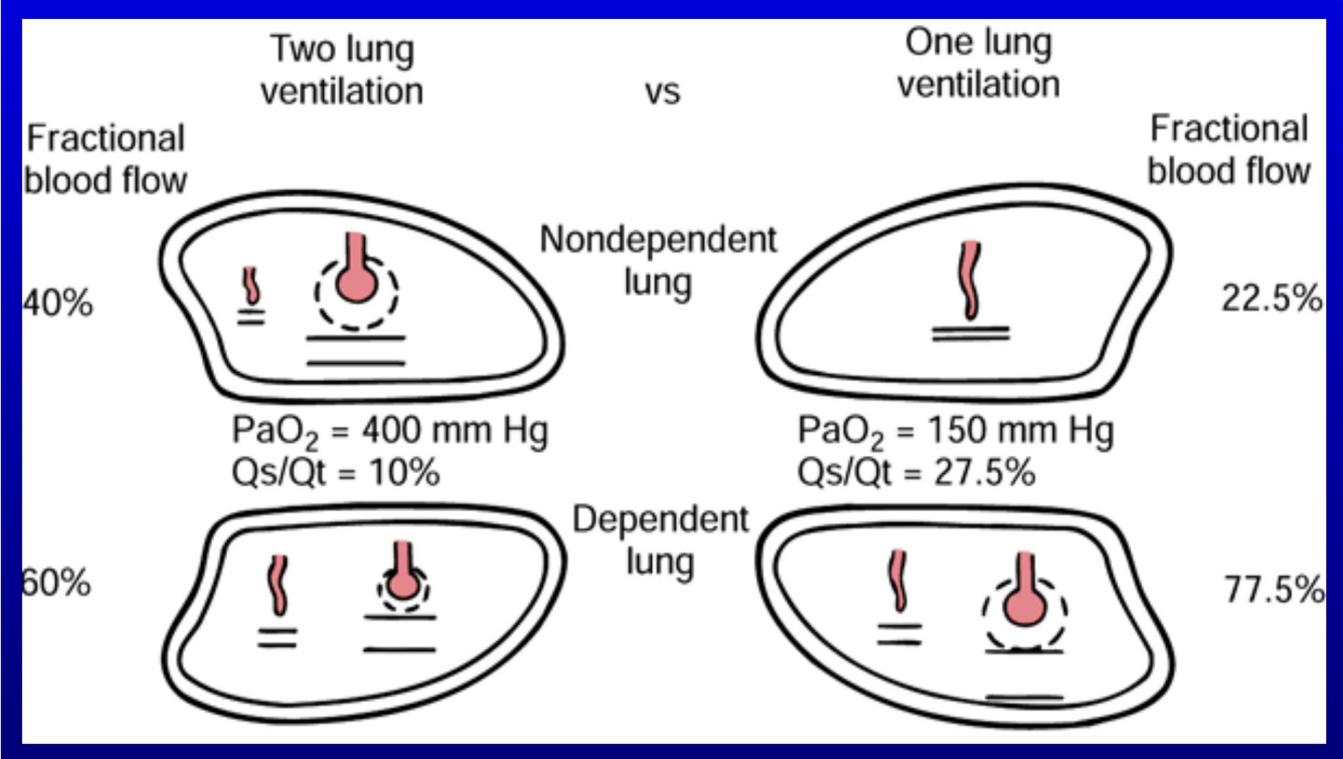
- Rechte Lunge erhält ca. 55 % der FRC
- Linke Lunge erhält 45 % der FRC
- Laterale Dekubitusposition
 - Gewicht des Mediastinums
 - Vergrößerter intraabdominellen Druckes



Reduktion der Compliance
Reduktion der FRC



Shunt bei SLV



Hypoxische Pulmonale Vasokonstriktion

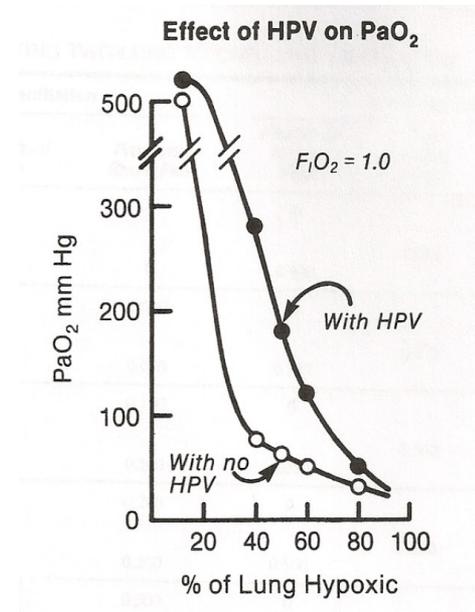
- Physiologische Reaktion des Organismus die Shuntfraktion zu reduzieren
- Erhöhung des pulmonalen Gefäßwiderstandes im nichtventilierten Lungenareal
- Trigger scheint der $p\text{aO}_2$ (zw. 40 und 100 mmHg)
- Maximale Ausprägung nach ca. 15 min



*Reduktion der
Shuntfraktion bei ELV auf
ca. 20-30 % des HZV
Abfall des $p\text{aO}_2$ geringer*

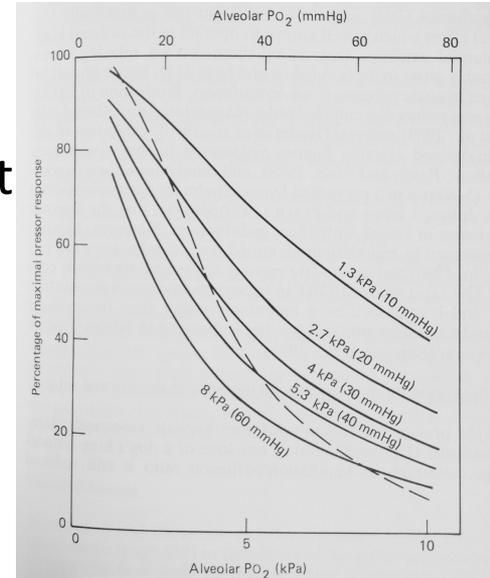
Modulation des HPV

- Inhalationsanästhetika
 - Invitro und exvivo ausgeprägter als beobachtet (Spies et al 1991)
- Vasodilatoren
- Hyperkapnie – Hypokapnie
- PvO₂ erhöht - schwächt HPV ab
- Inflammation, Sepsis
 - Potenter Inhibitor der HPV
- Thorakale epidurale Analgesie
 - Blockade des thorakalen Sympathikus



Arterielle Oxygenierung

- Shunt
 - Reduktion des paO_2 bei ELV
- Gemischt-Venöse Sauerstoffgehalt
 - Umso bedeutender je höher die Shuntfraktion
- Abhängig von
 - Peripheren Sauerstoffausschöpfung
 - HZV



*Erhöhung des HZV um 20 %
erhöht den paO_2*

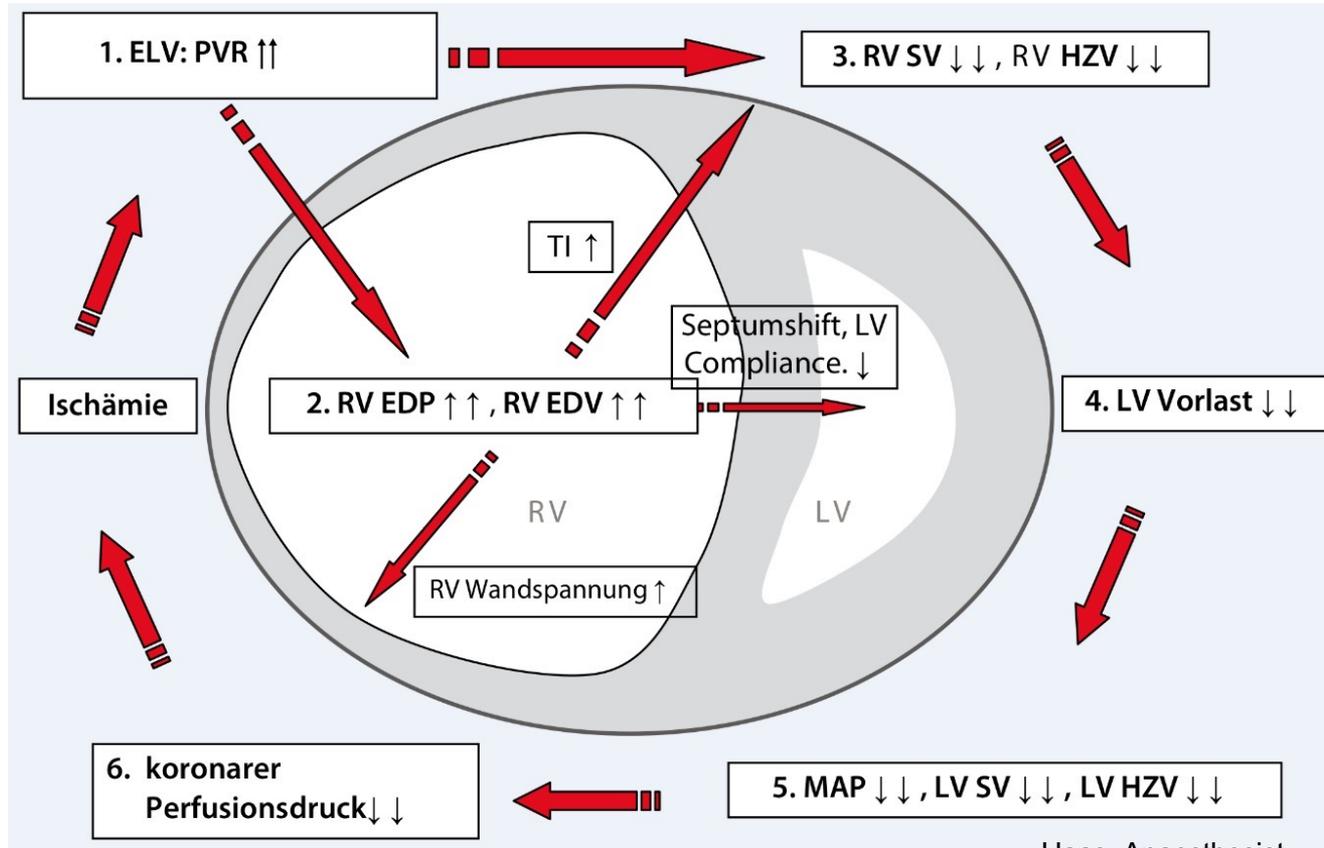
Rechtsventrikuläre Funktion

- Sehr sensitiv für eine Erhöhung des PVR
- Sensitiv für Volumenüberladung
- Beeinträchtigung des linken Ventrikels durch dilatierten rechten Ventrikel
- Interventrikuläre Interdependenz

ELV – Rechter Ventrikel

- Erhöhung des PVR
- Akute Nachlasterhöhung
- Permissive Hyperkapnie
 - PVR steigt
- Mechanische Ventilation
 - Hohe Atemwegsdrücke – Auto-PEEP
 - Zusätzliche Erhöhung des PVR
 - PVR der ventilierten Lunge kann den PVR der nichtventilierten Lunge übersteigen

Ventrikuläre Funktion - SLV





Hypoxemia During One-Lung Ventilation: Does It Really Matter?

Chris Durkin¹ · Kali Romano¹ · Sinead Egan¹ · Jens Lohser¹

Accepted: 10 June 2021 / Published online: 7 July 2021

© The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2021

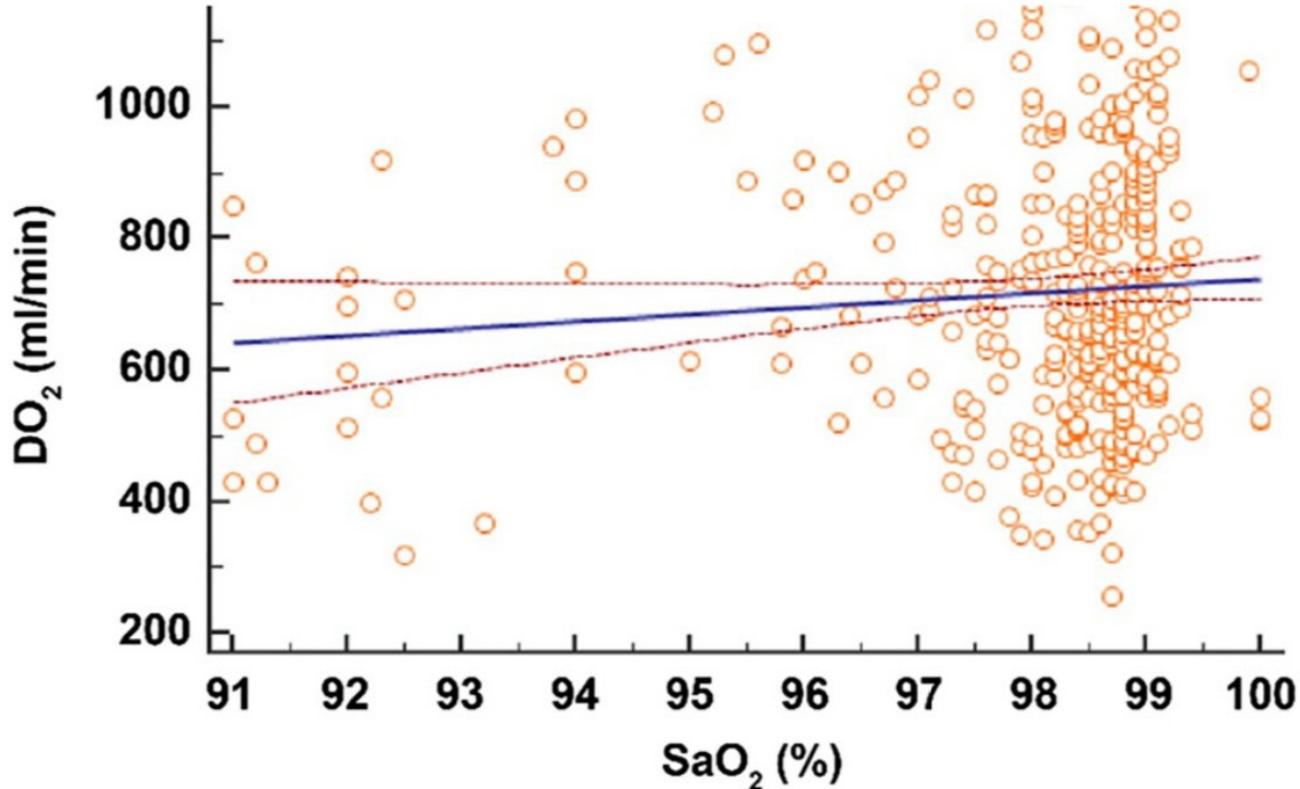
Abstract

Purpose of Review Hypoxemia during one-lung ventilation, while decreasing in frequency, persists as an intraoperative challenge for anesthesiologists. Discerning when desaturation and resultant hypoxemia correlates to tissue hypoxia is challenging in the perioperative setting and requires a thorough understanding of the physiology of oxygen delivery and tissue utilization.

Recent Findings Oxygen delivery is not directly correlated with peripheral oxygen saturation in patients undergoing one-lung ventilation, emphasizing the importance of hemoglobin concentration and cardiac output in avoiding tissue hypoxia. While healthy humans can tolerate acute hypoxemia without long-term consequences, there is a paucity of evidence from patients undergoing thoracic surgery. Increasingly recognized is the potential harm of hyperoxic states, particularly in the setting of complex patients with comorbid diseases.

Summary Anesthesiologists are left to determine an acceptable oxygen saturation nadir that is individualized to the patient and procedure based on an understanding of oxygen supply, demand, and the consequences of interventions.

Hypoxa_e,in vs. Hypoxia



Hypoxemia. - $SaO_2 < 90\%$

- Beatmungsinvasivität

- O_2

- $P_{\text{e}}\text{pe}$

- P_{insp}



- Cave:

- Tidal volume $> 4 - 6 \text{ ml / kgKG}$

- $P_{\text{insp}} > 14 \text{ mbar}$

- $P_{\text{e}}\text{pe escalation}$

Determinants of Hypox(em)ia during OLV

ARTERIAL OXYGEN DELIVERY (DO_2)

